

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy
of the following application as filed with this office.



Date of Application: January 31, 2001

Application Number: No. 2001-024636
[ST.10/C]: [JP2001-024636]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

RECEIVED
MAR 21 2002
Technology Center 2600

January 18, 2002

Commissioner,
Patent Office

Kouzo Oikawa (Seal)

Certificate No. 2001-3117409

Please type a plus sign inside this box



PTO/SB/21 (08-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.



TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

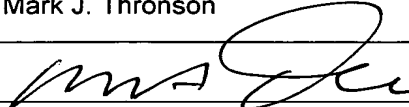
Application Number	10/055,964
Filing Date	January 28, 2002
First Named Inventor	Junichi Ikeda
Group Art Unit	2643
Examiner Name	Not Yet Assigned
Attorney Docket Number	R2184.0133/P133

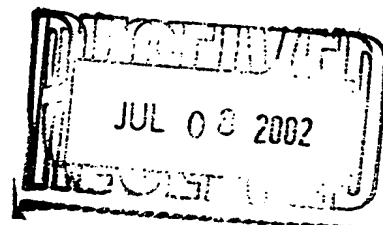
Total Number of Pages in This Submission

ENCLOSURES (check all that apply)

<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Assignment Papers (for an Application) <input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below)		
<div>RECEIVED MAR 21 2002 Technology Center 2600</div>				
<table border="1"><tr><td>Remarks</td><td></td></tr></table>			Remarks	
Remarks				

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual Name	DICKSTEIN SHAPIRO MORIN & OSHINSKY LLP Mark J. Thronson
Signature	 #33,082
Date	March 6, 2002



EX

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



In re Design Application of:
Junichi Ikeda

Application No.: 10/055,964

Filed: January 28, 2002

For: WHITE BALANCE CONTROL
APPARATUS AND METHOD, AND
IMAGE PICKUP APPARATUS

Group Art Unit: 2643

Examiner: Not Yet Assigned

RECEIVED

MAR 21 2002

Technology Center 2600

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2001-024636	January 31, 2001

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is
filed herewith.

Dated: March 6, 2002

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082
DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP
2101 L Street NW
Washington, DC 20037-1526
(202) 785-9700
Attorneys for Applicant

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2001年 1月31日

出 願 番 号

Application Number: 特願2001-024636

[ST.10/C]:

[JP2001-024636]

出 願 人

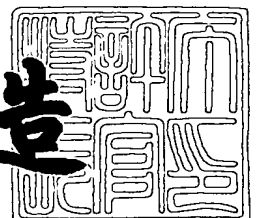
Applicant(s): 株式会社リコー

RECEIVED
MAR 21 2002
Technology Center 2600

2002年 1月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3117409

【書類名】 特許願

【整理番号】 0001363

【提出日】 平成13年 1月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 9/73

【発明の名称】 ホワイトバランス制御装置

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
株式会社リコー内

【氏名】 池田 純一

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003724

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ホワイトバランス制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画面を複数の領域に分割して、デジタル画像データから個々の領域の色成分を演算して出力する評価値演算回路と、前記色成分の評価値からホワイトバランス制御量と輝度とに変換し、前記輝度が高い領域ほど重みが強く作用する加重処理をかけたホワイトバランス制御量を演算し、これら双方のホワイトバランス制御量の値を用いて、画像記録時に適用されるホワイトバランス制御量を演算する高輝度加重手段とを有することを特徴とするホワイトバランス制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のホワイトバランス制御装置において、前記高輝度加重手段は、前記各領域に対するホワイトバランス制御量の値と前記輝度の値との乗算結果の総和を、前記各領域に対する輝度の値の総和で割った値を前記加重処理した結果の値とすることを特徴とするホワイトバランス制御装置。

【請求項 3】 画面を複数の領域に分割して、デジタル画像データから個々の領域の色成分と輝度を演算して出力する評価値演算回路と、前記色成分の評価値をホワイトバランス制御量に変換し、前記個々の領域の輝度が高い領域ほど重みが強く作用する加重処理をかけたホワイトバランス制御量を演算し、これら双方のホワイトバランス制御量の値を用いて、画像記録時に適用されるホワイトバランス制御量を演算する高輝度加重手段とを有することを特徴とするホワイトバランス制御装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のホワイトバランス制御装置において、前記高輝度加重手段は、前記各領域に対するホワイトバランス制御量の値と前記輝度の値との乗算結果の総和を、前記各領域に対する輝度の値の総和で割った値を前記加重処理されたホワイトバランス制御量の値とし、前記各領域のホワイトバランス制御量の総和を、前記全領域の個数で割った値を前記加重処理されないホワイトバランス制御量の値とすることを特徴とするホワイトバランス制御装置。

【請求項 5】 画面を複数の領域に分割して、デジタル画像データから個々の領域の色成分を演算して出力する評価値演算回路と、前記色成分の評価値から

ホワイトバランス制御量と輝度とに変換し、前記個々の領域に対し白判定処理を行い、その白と判定された個々の領域に対して前記輝度が高い領域ほど重みが強く作用する加重処理をかけたホワイトバランス制御量を演算し、これら双方のホワイトバランス制御量の値を用いて、画像記録時に適用されるホワイトバランス制御量を演算する高輝度加重手段とを有することを特徴とするホワイトバランス制御装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のホワイトバランス制御装置において、前記高輝度加重手段は、前記白と判定された各領域に対するホワイトバランス制御量の値と前記輝度の値との乗算結果の総和を、前記白と判定された全領域に対する輝度の値の総和で割った値を前記加重処理した結果の値とすることを特徴とするホワイトバランス制御装置。

【請求項 7】 画面を複数の領域に分割して、デジタル画像データから個々の領域の色成分と輝度を演算して出力する評価値演算回路と、前記色成分の評価値をホワイトバランス制御量に変換し、前記個々の領域に対し白判定を行い、その白と判定された全ての領域の輝度が高い領域ほど重みが強く作用する加重処理をかけたホワイトバランス制御量を演算し、これら双方のホワイトバランス制御量の値を用いて、画像記録時に適用されるホワイトバランス制御量を演算する高輝度加重手段とを有することを特徴とするホワイトバランス制御装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載のホワイトバランス制御装置において、前記高輝度加重手段は、前記白と判定された各領域に対するホワイトバランス制御量の値と前記輝度の値との乗算結果の総和を、前記白と判定された各領域に対する輝度の値の総和で割った値を前記加重処理されたホワイトバランス制御量の値とし、前記白と判定された各領域のホワイトバランス制御量の総和を、前記白と判定された全領域の個数で割った値を前記加重処理されないホワイトバランス制御量の値とすることを特徴とするホワイトバランス制御装置。

【請求項 9】 請求項 3、4、7 または 8 に記載のホワイトバランス制御装置において、前記高輝度加重手段は、前記加重処理したホワイトバランス制御量の値と、前記加重処理がかかっていないホワイトバランス制御量の双方を任意に設定したパラメータを用いて加重平均した結果を画像記録時に適用されるホワイ

トバランス制御量とすることを特徴とするホワイトバランス制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ホワイトバランス制御装置に関し、特に、デジタルカメラ、ビデオカメラなどに搭載して好適である。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

C C Dなどの撮像素子を用いたデジタルカメラ、ビデオカメラにおいては、被写体を照らす光源の色温度に対して適正なカラーバランス調整を行わないと、人間の脳が無意識のうちに色補正をかけた結果の視覚と色調にギャップを生じて、違和感を生じてしまう。このため、一般にデジタルカメラには、白色光源の色が無彩色となるようにカラーバランスを自動補正することで、日常目にする白色光源下で撮影された写真における色調の違和感を軽減する、オートホワイトバランス制御装置が搭載されている。

【 0 0 0 3 】

従来、ホワイトバランス制御装置は大別して2つの方式が用いられている。1つの方式は、撮像系とは別に外部色温度センサを設けてその出力信号に応じて撮像系の色調を補正する外部測定方式であり、もう1つの方式は撮像系によって取り込まれた画像の色情報を利用して色調の補正量を求めるT T L (T h r o u g h T h e L e n s) 方式である。さらに後者の方式は、経験則に従って撮像画像の全色差の総和を0に補正する全画面平均方式と、画像中から白の領域を抽出して、その部分の色差を0に補正する白検出方式に大別できる。外部測定方式は専用のセンサーが必要となり、全画面平均方式は誤差が大きいことより、白検出方式が主流となりつつある。本発明は、T T Lの白検出方式に関するものである。

【 0 0 0 4 】

白検出方式としては、色情報のY, C r, C bの値を用いてC r / Y, C b / Yの値を求め、その値がC b / Y - C r / Y座標上の黒体輻射の特性曲線に沿っ

た一定の範囲に含まれていれば、その画素を白と判定する方式が特開平2-26193号公報に記載されている。ここで、 Y は画素の輝度値 C_r は画素の色差 $R-Y$ 値、 C_b は画素の色差 $B-Y$ 値である。

【0005】

画像入力装置のCCDから得られる Y 、 C_r 、 C_b 値から、 C_r/Y 、 C_b/Y の値を求めると、 $C_b/Y-C_r/Y$ 座標上で、同じ色の画素に対する値は、ほぼ一意に定まる。また、ホワイトバランス制御にかかわる光源の色温度による物体の黒体輻射に沿った特性は、 $C_b/Y-C_r/Y$ 座標上では図5に示すような曲線として現われる。

【0006】

したがって、この曲線に近い C_r/Y 、 C_b/Y 値を示す領域は白である可能性が高い。上記特開平2-26193号公報記載の白検出方式では、撮像画像中で図5に示すハッチング部分のように、黒体輻射特性曲線を4つの直線で囲んだ領域に含まれる C_r/Y 、 C_b/Y 値を示す領域を白領域として検出して、この領域の色差が0となるように色調補正することによってホワイトバランス調整を行っている。

【0007】

また、撮像画像上に白領域が存在しない場合は、白検出条件を緩和して画像全体の色情報を用いて補正量をもとめるが、この際、補正量に制限を加えて有彩色被写体に対して過大な補正がかからないように制限を加えている。

【0008】

上記白検出方式では、白の被写体に対しては、画像データの輝度によらず一定の値となる C_r/Y 、 C_b/Y を用いているため、輝度が低く、色が濃い有彩色被写体を誤って白と判定することによって生じる誤差が少なくなる利点がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の白検出方式で用いられている C_r/Y 、 C_b/Y の値は、被写体の明るさにかかわらず、色情報が一意に定まるため、輝度が低く色が濃い有彩色被写体を誤って白と判定することによって生じる誤差については軽減で

きるが、白い被写体と黒体輻射の特性に近い色の有彩色被写体が混在した場合も白以外の領域を白と判定し、誤差を生じる問題がある。

【0 0 1 0】

特に、肌色や屋外における褐色の被写体は、白熱灯などの色温度が低い光源下の無彩色被写体と同等の色成分を示すため、誤差の原因となり易いことが問題となっている。

【0 0 1 1】

本発明は、上記問題を改善し、白の被写体と黒体輻射の特性に近い色の有彩色被写体が混在した場合に、ホワイトバランスが誤動作する頻度を軽減するホワイトバランス制御装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】

上述の問題を解決するために、本発明のホワイトバランス制御装置は、下記の構成によって達成される。

本発明の請求項1は、画面を複数の領域に分割して、デジタル画像データから個々の領域の色成分を演算して出力する評価値演算回路と、前記色成分の評価値からホワイトバランス制御量と輝度とに変換し、前記輝度が高い領域ほど重みが強く作用する加重処理をかけたホワイトバランス制御量を演算し、これら双方のホワイトバランス制御量の値を用いて、画像記録時に適用されるホワイトバランス制御量を演算する高輝度加重手段とを有することを特徴とする。

【0 0 1 3】

また、本発明の請求項2は、請求項1に記載のホワイトバランス制御装置において、前記高輝度加重手段は、前記各領域に対するホワイトバランス制御量の値と前記輝度の値との乗算結果の総和を、前記各領域に対する輝度の値の総和で割った値を前記加重処理した結果の値とすることを特徴とする。

【0 0 1 4】

また、本発明の請求項3は、画面を複数の領域に分割して、デジタル画像データから個々の領域の色成分と輝度を演算して出力する評価値演算回路と、前記色成分の評価値をホワイトバランス制御量に変換し、前記個々の領域の輝度が高い

領域ほど重みが強く作用する加重処理をかけたホワイトバランス制御量を演算し、これら双方のホワイトバランス制御量の値を用いて、画像記録時に適用されるホワイトバランス制御量を演算する高輝度加重手段とを有することを特徴とする。

【0015】

また、本発明の請求項4は、請求項3に記載のホワイトバランス制御装置において、前記高輝度加重手段は、前記各領域に対するホワイトバランス制御量の値と前記輝度の値との乗算結果の総和を、前記各領域に対する輝度の値の総和で割った値を前記加重処理されたホワイトバランス制御量の値とし、前記各領域のホワイトバランス制御量の総和を、前記全領域の個数で割った値を前記加重処理されないホワイトバランス制御量の値とすることを特徴とする。

【0016】

また、本発明の請求項5は、画面を複数の領域に分割して、デジタル画像データから個々の領域の色成分を演算して出力する評価値演算回路と、前記色成分の評価値からホワイトバランス制御量と輝度とに変換し、前記個々の領域に対し白判定処理を行い、その白と判定された個々の領域に対して前記輝度が高い領域ほど重みが強く作用する加重処理をかけたホワイトバランス制御量を演算し、これら双方のホワイトバランス制御量の値を用いて、画像記録時に適用されるホワイトバランス制御量を演算する高輝度加重手段とを有することを特徴とする。

【0017】

また、本発明の請求項6は、請求項5に記載のホワイトバランス制御装置において、前記高輝度加重手段は、前記白と判定された各領域に対するホワイトバランス制御量の値と前記輝度の値との乗算結果の総和を、前記白と判定された全領域に対する輝度の値の総和で割った値を前記加重処理した結果の値とすることを特徴とする。

【0018】

また、本発明の請求項7は、画面を複数の領域に分割して、デジタル画像データから個々の領域の色成分と輝度を演算して出力する評価値演算回路と、前記色成分の評価値をホワイトバランス制御量に変換し、前記個々の領域に対し白判定

を行い、その白と判定された全ての領域の輝度が高い領域ほど重みが強く作用する加重処理をかけたホワイトバランス制御量を演算し、これら双方のホワイトバランス制御量の値を用いて、画像記録時に適用されるホワイトバランス制御量を演算する高輝度加重手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の請求項 8 は、請求項 7 に記載のホワイトバランス制御装置において、前記高輝度加重手段は、前記白と判定された各領域に対するホワイトバランス制御量の値と前記輝度の値との乗算結果の総和を、前記白と判定された各領域に対する輝度の値の総和で割った値を前記加重処理されたホワイトバランス制御量の値とし、前記白と判定された各領域のホワイトバランス制御量の総和を、前記白と判定された全領域の個数で割った値を前記加重処理されないホワイトバランス制御量の値とすることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の請求項 9 は、請求項 3、4、7 または 8 に記載のホワイトバランス制御装置において、前記高輝度加重手段は、前記加重処理したホワイトバランス制御量の値と、前記加重処理がかかっていないホワイトバランス制御量の双方を任意に設定したパラメータを用いて加重平均した結果を画像記録時に適用されるホワイトバランス制御量とすることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を用いて本発明のホワイトバランス制御装置を詳細に構成と動作を説明する。

図 1 は、本発明のホワイトバランス制御装置の一実施例を搭載したデジタルカメラのブロック図である。

1 は、鏡筒であり、光学レンズ、絞り、メカシャッターにより構成され、外部からの制御信号にしたがって、レンズ、絞り、メカシャッターがそれぞれ駆動され、焦点距離、露光量が調整される。

2 は、撮像素子であり、カラー CCD (Charge Coupled Device) および CDS (2 重相関サンプリング回路) より構成され、鏡筒を通

過した光を受光し、ノイズ低減された電気信号に変換する。

3 は、A/Dコンバータであり、撮像素子2からの電気信号をデジタル画像信号に変換する。

4 は、RGB分離回路であり、デジタル信号をCCDのカラーフィルタの配列にしたがって、色成分ごとに信号分離を行う。本実施例では、CCDのカラーフィルタとして、R、G、Bの3成分が使われているものとする。すなわち、RGB分離回路4によって、デジタル画像信号はR、G、Bの3成分に分離される。

5 は、ホワイトバランスのゲイン調整回路であり、外部より入力されるRゲイン制御信号とBゲイン制御信号にしたがって、R成分の画像信号とB成分の画像信号をデジタル演算によって増減し、ホワイトバランス調整を行う。

6 は、信号処理回路であり、撮像素子2におけるCCDが単板式である場合は色補間処理を行い、不足している色情報を周辺画素の色信号から補間して、記録画像サイズのフルカラーデータを演算するとともに、補間処理によって輪郭がぼけた画像の輪郭を強調するアパーチャ補正処理を演算する。

7 は、ガンマ補正処理であり、表示装置などに合わせた階調特性の γ 補正処理を行う。

8 は、出力装置であり、画像表示装置、または画像データを記録するメモリで構成される。被写体からの反射光は、上記の一連の処理を経て、最終的に写真として鑑賞される形式の画像データとして、出力装置8に出力される。

【0022】

次に、撮影制御系の構成について説明する。

9 は、評価値演算回路である。評価値演算回路9は、RGB分離回路4でR、G、Bのフィルタごとに分離された画像データを図2に示すように、画面上で複数の細かい領域に領域分割して、それぞれの領域のR積算値、G積算値、B積算値を演算して、ホワイトバランス制御用の評価値として出力する。図2の例では、画面を水平16×垂直8個の領域に分割しているので、128(=16×8)個のR積算値、G積算値、B積算値、すなわち合計384個の評価値が出力されることになる。

なお、図1の点線で囲まれた範囲のデジタル信号処理ブロック12は、単純な

デジタル演算処理を高速に繰返し処理される部分であるため、論理回路による専用LSIで回路を構成することが望ましい。

デジタル信号処理ブロック12内の処理は、外部より入力されるタイミング制御信号にしたがって、同期制御される。

【0023】

10は、制御手段であり、カメラ全体のシステム制御、ホワイトバランス等の撮影制御量の演算等を行う。撮影を行う際、制御手段10からは、鏡筒1に対しては、レンズ、絞り、メカシャッターの駆動制御信号を出力し、また、デジタル信号処理ブロック12に含まれる回路に対しては、画像データ転送の同期をとるためのタイミング制御信号と、ホワイトバランスのゲイン調整値として、Rゲイン制御信号とBゲイン制御信号を出力する。また、出力装置8に対しても、画像表示制御、あるいは画像記録制御信号を出力する。

【0024】

11は、調整メモリであり、各種の調整データが保持されている。制御手段10は調整メモリ11のデータを参照して、ホワイトバランスの制御等の処理に用いる。

13は、パラメータ設定手段であり、カメラの操作者が被写体の状況に応じてホワイトバランスの重みパラメータを任意に設定するためのものである。簡単なポテンショメータあるいは切り替えスイッチなどが使用しうる。制御手段10は、パラメータ設定手段13で設定されたパラメータの値に対応する演算用パラメータを調整メモリ11から読み出して後述するホワイトバランスの重み付けを行う。

14は、高輝度加重手段であり、制御手段10からの指示によって、分割された画面の個々の領域に対する評価値演算回路9の出力する色成分の評価値をいったんホワイトバランス制御量に変換し、さらに色成分の評価値を輝度に変換した値をもとに、個々の領域の輝度が高い領域ほど重みが強く作用する加重処理をかけた結果のホワイトバランス制御量を計算して、加重処理されたホワイトバランス制御量と加重処理されていないホワイトバランス制御量とから画像記録時に適用されるホワイトバランス制御量を算出する。ここで個々の領域に対する輝度の

値は、評価値演算回路 9 で k レイ産するように構成してもよい。

【0025】

本実施例のデジタルカメラにおけるホワイトバランス調整処理の動作について図 4 のフローチャートをもとに説明する。

【0026】

はじめに、ホワイトバランス計算のための評価値を作成するための予備露光制御を行う（ステップ S 1）。

この露光された結果、得られた画像データに対して、評価値演算回路 9 によって演算された評価値を読み込む（ステップ S 2）。

読み込まれた各領域の評価値より、全領域それぞれに対するホワイトバランス制御量 r ゲインと b ゲインの計算を行う（ステップ S 3）。R あるいは B 積算値が 0 である場合の処理はここで行う。

【0027】

次に、評価値演算回路 9 の評価値を、下の式にしたがって、各領域の輝度 Y の値に変換する（ステップ S 4）。すなわち、 $Y = 0.3 * R \text{ 積算値} + 0.6 * G \text{ 積算値} + 0.1 * B \text{ 積算値}$ によって、領域ごとに $16 \times 8 = 128$ 個の Y の値が求められる。

【0028】

ここで計算された r ゲインと b ゲインの値が黒体輻射に沿った色の範囲に含まれるかどうかを判定して、全領域に対する白検出処理を行う（ステップ S 5）。

ホワイトバランスの白検出は、例えば、評価値演算回路 9 から出力される画面の色情報のうち、黒体輻射にしたがって人間の目が白に感じる色温度の範囲に含まれる領域のみを選択して、選択された領域の色の積算値から、現在のホワイトバランス制御状態の色ずれ量を算出する方式とする。

この評価値演算回路 9 の出力は、R 積算値、G 積算値、B 積算値であるが、R あるいは B 積算値が 0 でない限り、これらの値を $r \text{ ゲイン} = G \text{ 積算値} / R \text{ 積算値}$ 、 $b \text{ ゲイン} = G \text{ 積算値} / B \text{ 積算値}$ によって、領域ごとに $16 \times 8 = 128$ 個の r ゲイン、 b ゲインの値に変換する。

これらの値を図 3 に示すように、 r ゲイン、 b ゲイン座標上の位置に置き換え

る。なお、RあるいはB積算値の少なくともいずれか一方が0であった場合、その領域のデータはホワイトバランスの制御に用いるのには明らかに不適切であるので、その領域のデータはすべて演算から除外し、その領域は存在しなかったものとして取り扱う。

【0029】

一方、図3における点線の領域は、黒体輻射に沿って人間の目が白に感じる光源の色温度の範囲をrゲイン、bゲイン座標上に示したものである。分割された領域をrゲイン、bゲイン座標上に展開した際の場合が、この点線で示された範囲に含まれるか、含まれないかを判定することで、各領域が白かどうかの判定を行うことが可能となる。即ち、図3の例では、斜線で示された範囲に含まれるドットに対応した領域を、白と判定する。

【0030】

例えば、それぞれのR、G、Bの積算値が

$$R\text{積算値} = 5、G\text{積算値} = 10、B\text{積算値} = 20$$

であったとき、その領域に対してrゲイン、bゲインはそれぞれ $r\text{ゲイン} = 10 / 5 = 2.0$ 、 $b\text{ゲイン} = 10 / 20 = 0.5$ となる。

この計算結果をホワイトバランスゲインの係数として入力信号のR信号とB信号にかけると、出力側でのR積算値 $_\text{out}$ 、B積算値 $_\text{out}$ はそれぞれ

$$R\text{積算値}_\text{out} = R\text{積算値} \times r\text{ゲイン} = 5 \times 2.0 = 10$$

$$B\text{積算値}_\text{out} = B\text{積算値} \times b\text{ゲイン} = 20 \times 0.5 = 10$$

となり、この領域は $R\text{積算値}_\text{out} = G\text{積算値} = B\text{積算値}_\text{out} = 10$ 、即ち、 $R : G : B = 1 : 1 : 1$ の無彩色に補正されることになる。

【0031】

白と判定された領域に対して計算された、個々のrゲイン、bゲインに対して、その領域の輝度Yの値を掛けた値の総和を計算する（ステップS6）。

同様に白と判定された領域の輝度Yの値の総和を計算する（ステップS7）。

ステップS3で計算された各領域のrゲイン、bゲインの値と、ステップS4で計算された各領域の輝度Yの値を用いて、ステップS5で白と判定された領域の $r\text{ゲイン} \times Y$ 、 $b\text{ゲイン} \times Y$ の総和を演算する（ステップS8）。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 3 で計算された各領域の r ゲイン、b ゲインの値のうち、ステップ S 5 で白と判定されたすべての領域の r ゲイン、b ゲインの値と、ステップ S 5 で白と判定されたすべての領域の個数から、白領域の高輝度加重なしの r ゲイン、b ゲインの平均値 R_Gain_Auto 、 B_Gain_Auto を計算する（ステップ S 9）。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 5 で白と判定された領域に対して、ステップ S 8 で計算された $r_Gain * Y$ 、 $b_Gain * Y$ の値と、ステップ S 7 で計算された輝度 Y の総和の値を用いて、高輝度加重結果のホワイトバランス制御量 R_Gain_hi 、 B_Gain_hi を計算する（ステップ S 10）。

【 0 0 3 4 】

ここで、 R_Gain_Auto 、 B_Gain_Auto と、 R_Gain_hi 、 B_Gain_hi の計算例を示す。簡単のため、白検出された領域が x、y の 2 個のみであり、それぞれの R、G、B の積算値が領域 x では、

$$R_sum_x = 10、G_sum_x = 20、B_sum_x = 40$$

領域 y では、

$$R_sum_y = 10、G_sum_y = 40、B_sum_y = 50$$

であった時、それぞれの領域の r ゲイン、b ゲインは、領域 x に対して

$$r_Gain_x = G_sum_x / R_sum_x = 20 / 10 = 2.0$$

$$b_Gain_x = G_sum_x / B_sum_x = 20 / 40 = 0.5$$

領域 y に対しては、

$$r_Gain_y = G_sum_y / R_sum_y = 40 / 10 = 4.0$$

$$b_Gain_y = G_sum_y / B_sum_y = 40 / 50 = 0.8$$

となる。ここで高輝度加重処理がかかっていないホワイトバランス制御量 R_Gain_Auto 、 B_Gain_Auto は、領域の r ゲイン、b ゲインの値の平均値であるから、

$$R_Gain_Auto = (r_Gain_x + r_Gain_y) / (\text{白検出された領域の個数})$$

$$= (2.0 + 4.0) / 2 = 3.0$$

Bゲイン__Auto = (bゲイン__x + bゲイン__y) / (白検出された領域の個数)

$$= (0.5 + 0.8) / 2 = 0.65$$

となる。

次に、それぞれの領域の輝度Yは、領域xに対して、

$$Y_x = 0.3 * R積算値_x + 0.6 * G積算値_x + 0.1 * B積算値_x$$

$$= 0.3 * 10 + 0.6 * 20 + 0.1 * 40 = 19$$

領域yに対して、

$$Y_y = 0.3 * R積算値_y + 0.6 * G積算値_y + 0.1 * B積算値_y$$

$$= 0.3 * 10 + 0.6 * 40 + 0.1 * 50 = 32$$

となる。

次に、それぞれの領域のrゲイン、bゲインと輝度Yを掛けた値の総和をそれぞれの領域の輝度Yの総和の値で割った値Rゲイン__hi, Bゲイン__hiを求めると以下の通りとなる。

$$Rゲイン_hi = (rゲイン_x * Y_x + rゲイン_y * Y_y) / (Y_x + Y_y)$$

$$= (2.0 * 19 + 4.0 * 32) / (19 + 32) = 3.25$$

$$Bゲイン_hi = (bゲイン_x * Y_x + bゲイン_y * Y_y) / (Y_x + Y_y)$$

$$= (0.5 * 19 + 0.8 * 32) / (19 + 32) = 0.69$$

【0035】

次に、パラメータ設定手段13に任意の値に設定されているパラメータにしたがって、調整メモリ11から対応する演算用の重みパラメータを読み出す（ステップS11）。

この重みパラメータを用いて、ステップS9で計算された高輝度加重処理のかかっていない結果ゲインであるRゲイン__Auto, Bゲイン__Autoと、ス

テップ S 1 0 で計算された高輝度加重処理の結果ゲインである R ゲイン__h i ,
B ゲイン__h i の値を加重平均して、最終的に画像記録の際に用いるホワイトバ
ランス制御量 R ゲイン、B ゲインを計算する (ステップ S 1 2) 。

【 0 0 3 6 】

例えば、この加重平均の処理は、調整メモリ 1 1 から読み出す重みパラメータ
の値を 1 から 1 0 の間の任意の値 k とした場合は、記録用の R ゲイン、B ゲイン
は次の式で計算できる。

$$R \text{ ゲイン} = (R \text{ ゲイン_Auto} * k + R \text{ ゲイン_hi} * (10 - k)) / 10$$

$$B \text{ ゲイン} = (B \text{ ゲイン_Auto} * k + B \text{ ゲイン_hi} * (10 - k)) / 10$$

上述の例では、重みパラメータ k が 5 で、すなわち、高輝度加重処理の結果と高
輝度加重処理がかかっていない結果を 5 : 5 = 1 : 1 で加重させた場合、次のよ
うになる。

【 0 0 3 7 】

$$R \text{ ゲイン} = (R \text{ ゲイン_Auto} * k + R \text{ ゲイン_hi} * (10 - k)) / 10$$

$$= (3.0 * 5 + 3.25 * (10 - 5)) / 10$$

$$= 3.125$$

$$B \text{ ゲイン} = (B \text{ ゲイン_Auto} * k + B \text{ ゲイン_hi} * (10 - k)) / 10$$

$$= (0.65 * 5 + 0.69 * (10 - 5)) / 10$$

$$= 0.67$$

【 0 0 3 8 】

この結果の R ゲイン、B ゲインを最終的に画像を記録する際のホワイトバラン
ス制御量として用いて、ホワイトバランス制御処理を行う (ステップ S 1 3) 。

このホワイトバランス制御のかかった結果の画像を出力する (ステップ S 1 4
) 。

【 0 0 3 9 】

上記の実施例の変形例として、各領域の単に高輝度側に高い重み付けをするだけで構成するようにしてもよい。

この場合、図4のステップS5の白判定処理が不要となり、以後の各ステップにおいて白領域に対して行うべき処理を全領域に対して行うようにする。その他の点については、上記で説明したのと同じなので詳細は省略する。

【0040】

上記のように構成することによって、以下のような効果を達成できる。

- ・画像を複数の領域に分割して、それぞれの領域に対するホワイトバランス制御量を演算しておき、各領域の輝度にしたがって、輝度が高いほどホワイトバランス制御量の重みが増す加重処理を行うことによって、画面内の白色光源に近い色成分を持った、低輝度の被写体の色成分の誤差の影響を減らすことができる。
- ・画面内の高輝度の領域に対して、重み付けを行った結果のホワイトバランス制御量と、重み付けを行わずに得られた結果のホワイトバランス制御量を併用して、任意に設定可能なパラメータによって、双方の比率を調整できるため、画面内の高輝度領域が白では無い特殊な被写体などを撮影する際にも、高輝度加重処理の効果を適正な強さに調整できる。
- ・高輝度領域が白である可能性が高いという確率に依存するだけでなく、黒体輻射の特性に近い領域を白領域と見なすことで、さらに誤差の少ないホワイトバランス制御が可能となる。

【0041】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、統計的に画面内で輝度の高い領域の方が、白あるいは無彩色の被写体である確率が高いことを利用して、肌色などの黒体輻射に沿った色成分を有する有彩色と白や無彩色の被写体が混在した際に生じる誤差を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例の機能構成を示すブロック図である。

【図2】

画像データを画面を複数の細かい領域に分割したときの分割例である。

【図 3】

白検出方式を説明する図である。

【図 4】

本発明の実施例の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 5】

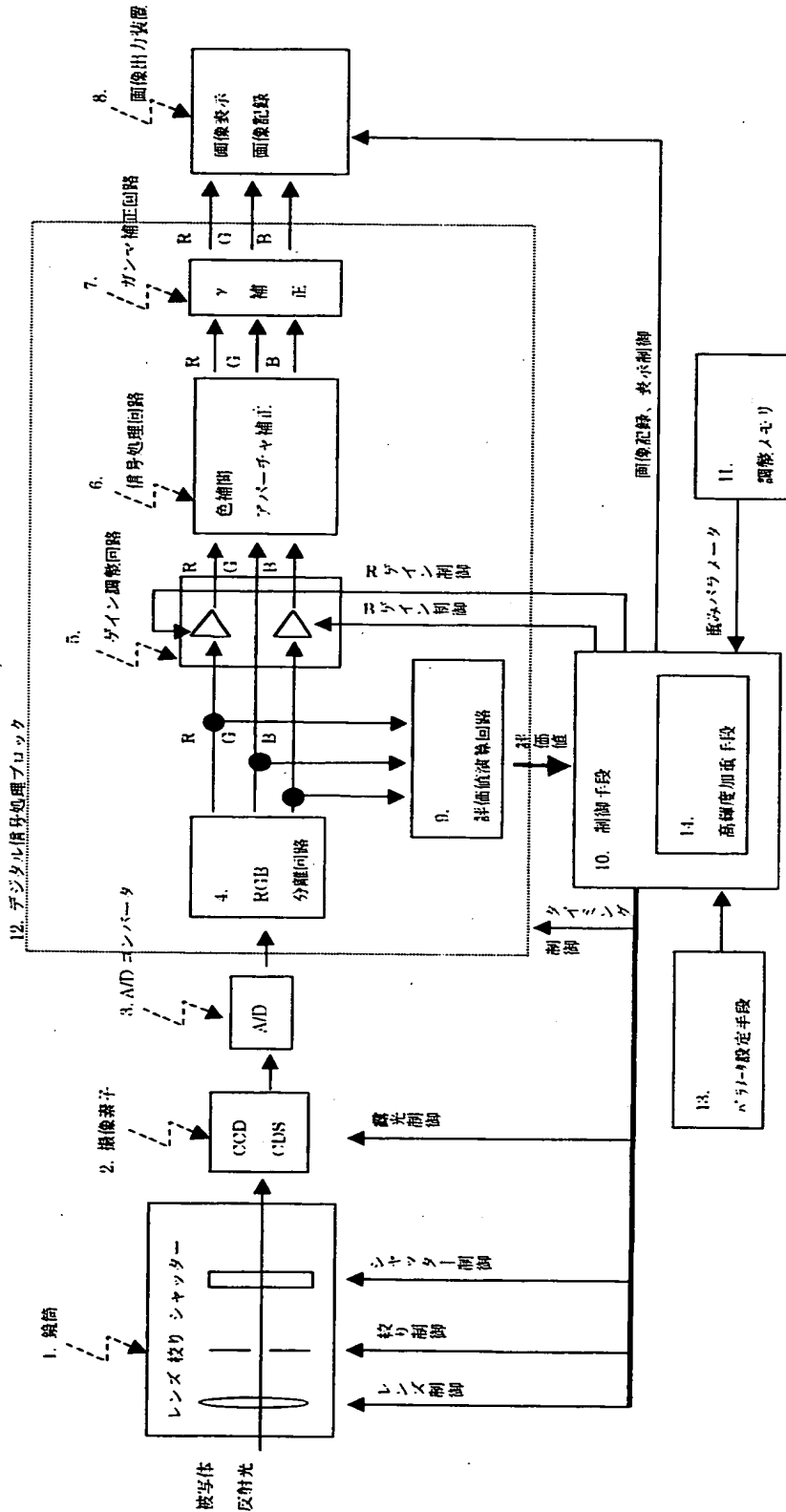
従来の白検出方式を説明するための図である。

【符号の説明】

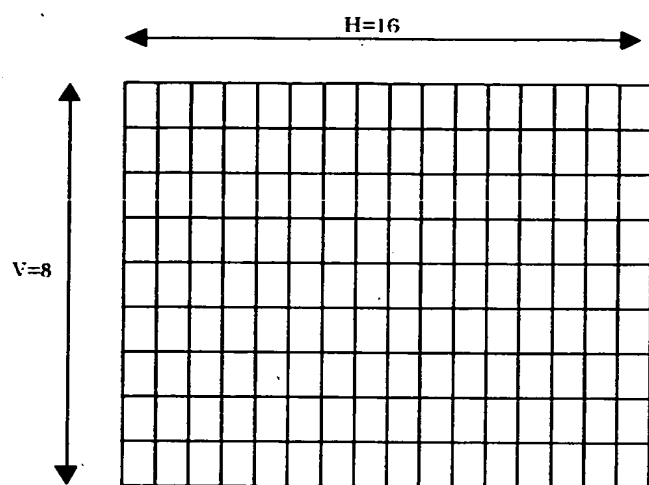
- 1 鏡筒
- 2 撮像素子
- 3 A/Dコンバータ
- 4 RGB分離回路
- 5 ゲイン調整回路
- 6 信号処理回路
- 7 ガンマ補正回路
- 8 画像出力装置
- 9 評価値演算回路
- 10 制御手段
- 11 調整メモリ
- 12 デジタル信号処理ブロック
- 13 パラメータ設定手段
- 14 高輝度加重手段

【書類名】 図面

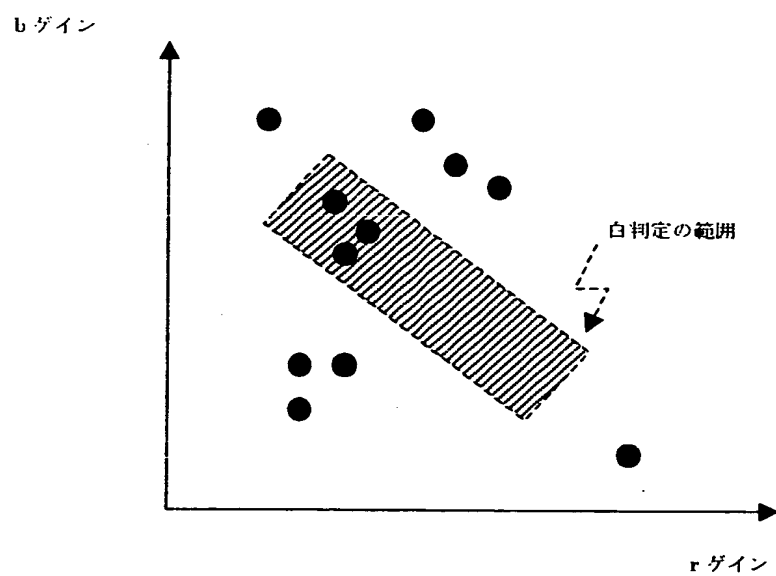
【図1】



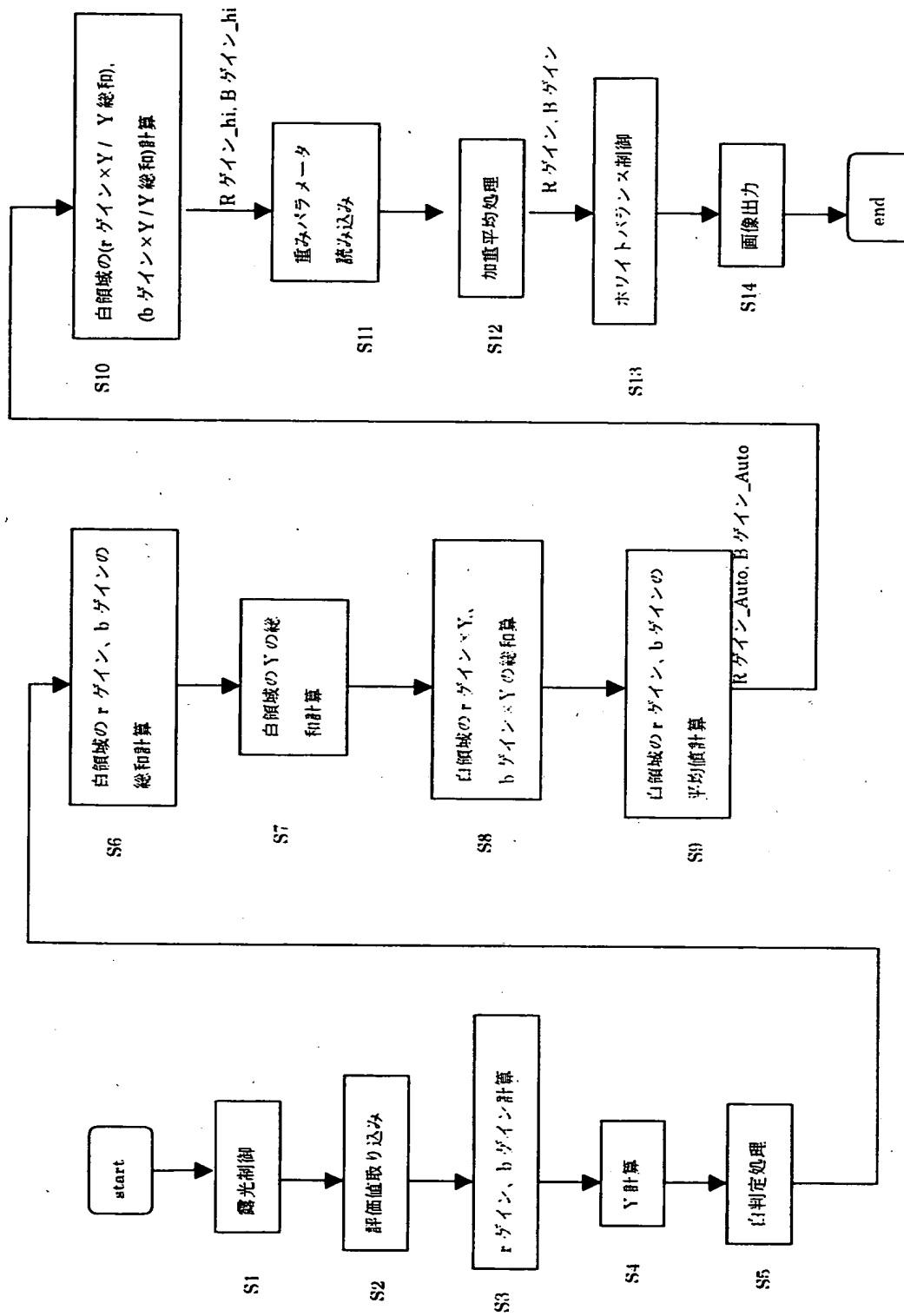
【図 2】



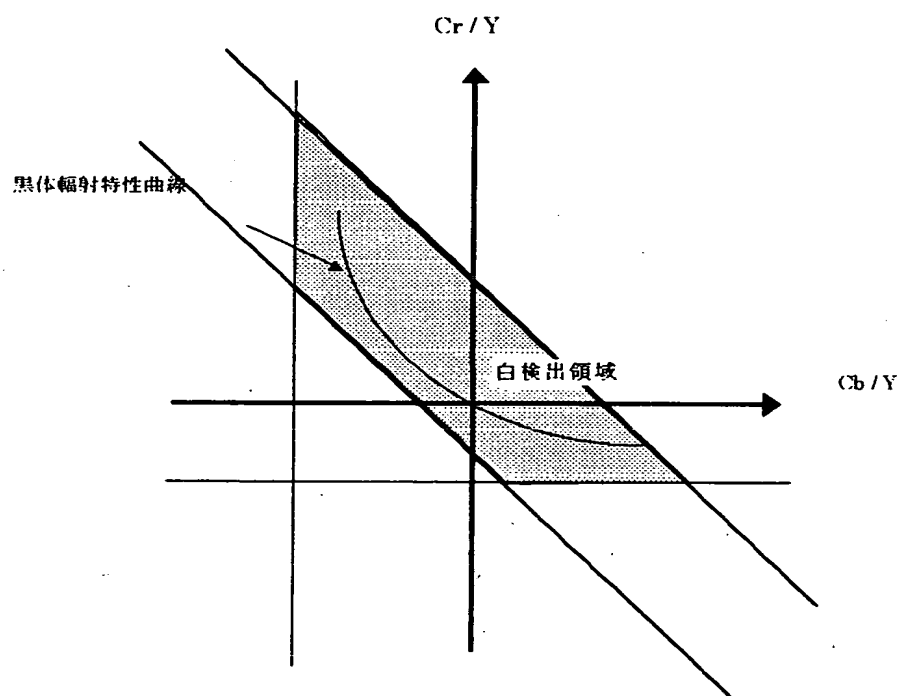
【図 3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、デジタルカメラ、ビデオカメラなどに搭載される、ホワイトバランス制御装置において、白の被写体と黒体輻射の特性に近い色の有彩色被写体が混在した場合に、ホワイトバランスが誤動作する頻度を軽減することを目的とする。

【解決手段】 画面を複数の領域に分割して、デジタル画像データから個々の領域の色成分を演算して出力する評価値演算回路と、前記色成分の評価値からホワイトバランス制御量と輝度とに変換し、前記輝度が高い領域ほど重みが強く作用する加重処理をかけたホワイトバランス制御量を演算し、これら双方のホワイトバランス制御量の値を用いて、画像記録時に適用されるホワイトバランス制御量を演算する高輝度加重手段とを有することを特徴とする。その他 8 項ある。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー